

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08104246 A**

(43) Date of publication of application: **23 . 04 . 96**

(51) Int. Cl. **B62D 5/083**

(21) Application number: **06241417**

(22) Date of filing: **05 . 10 . 94**

(71) Applicant: **TOYOTA MOTOR CORP**

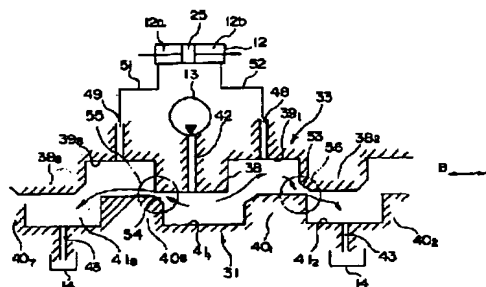
(72) Inventor: **KOU YUICHI
ICHINOSE KENICHI**

(54) **POWER STEERING DEVICE**

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a constitution so as to prevent an abnormal sound due to cavitation by forming a clearance between an input side land part and an output side land part so that an outlet is formed narrower than an inlet.

CONSTITUTION: A power steering device comprises a control valve, hydraulic cylinder 12, oil hydraulic pump 13 and a reservoir 14. The control valve has a rotary type servo valve part, in which a rotary valve member 31 and a sleeve valve member 33 are connected through a twistably deformable torsion bar. A plurality of land and groove parts are alternately formed respectively in the external periphery of the rotary valve member 31 and the internal periphery of the sleeve valve member 33. Throttling between angular parts of each land is formed by chamfers 53, 54 so as to form an out let narrower than an inlet with an operating oil flowing.



COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(11)特許出願公開番号

特開平8-104246

(43)公開日 平成8年(1996)4月23日

(51) Int.Cl.⁶
B 6 2 D 5/083

識別記号

片内整理番号

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O.L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平6-241417

(22)出願日 平成6年(1994)10月5日

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市卜ヨ夕町1番地

(72) 發明者 耕 祐一

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 究明者 一之瀬 健一

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

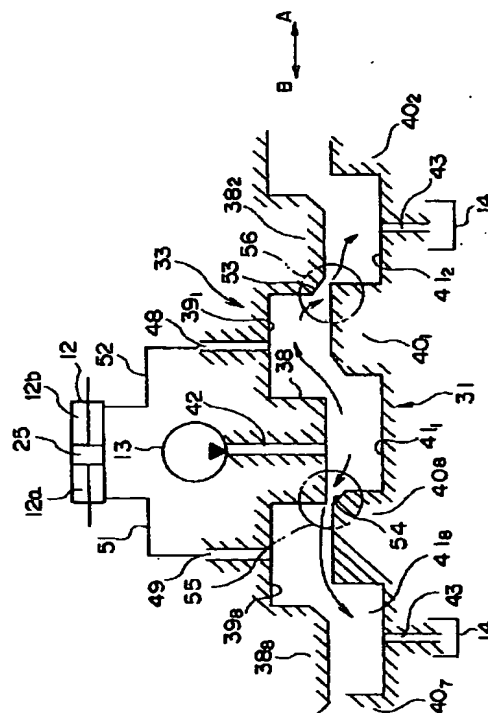
(74)代理人 弁理士 伊東 忠彦

(54) 【発明の名称】 動力舵取装置

(57) 【要約】

【目的】 本発明は入力側のランド部と出力側のランド部との隙間を入口より出口の方が狭くなるように形成してキャピテーションによる異音を防止するよう構成した動力舵取装置を提供することを目的とする。

【構成】 動力舵取装置は、制御弁と、油圧シリンダ 12 と、油圧ポンプ 13 と、リザーバタンク 14 とよりなる。制御弁は、ロータリ形サーボバルブ部 30 を有し、ロータリ形サーボバルブ部 30 は、ロータリ弁部材 31 とスリーブ弁部材 33 とが摺じれ変形可能なトーションバー 28 を介して連結されている。ロータリ弁部材 31 の外周及び、スリーブ弁部材 33 の内周には、夫々複数のランドと溝部とが交互に形成されている。各ランドの角部間の絞り、作動油が流れる入口より出口の方が狭くなるように面取り 53、54 により形成される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 動力助勢機構と、ステアリングに連結された入力軸と操舵機構に連結された出力軸との相対的作動角に応じてステアリングの操作方向への助勢力を制御する制御弁とを有する動力舵取装置において、前記制御弁は入力軸に連結された外周に溝部とランド部が交互に形成された入力部材と、出力軸に連結され前記入力部材に対向するように溝部とランド部が交互に形成された出力部材とを有し、油圧発生源に連通する供給通路が開口された前記溝部の両側に位置するランド部の角部に面取り部を設け、リザーバタンクに連通する排出通路が開口された前記溝部に対向配置されるランド部の両側の角部に面取り部を設けたことを特徴とする動力舵取装置。

【請求項2】 動力助勢機構と、ステアリングに連結された入力軸と操舵機構に連結された出力軸との相対的作動角に応じてステアリングの操作方向への助勢力を制御する制御弁とを有する動力舵取装置において、前記制御弁は入力軸に連結された外周に溝部とランド部が交互に形成された入力部材と、出力軸に連結され前記入力部材に対向するように溝部とランド部が交互に形成された出力部材とを有し、油圧発生源に連通する供給通路が開口された前記溝部の両側に位置するランド部の角部に面取り部を設け、リザーバタンクに連通する排出通路が開口された前記溝部及び対向配置されるランド部の両側の角部に直角部を設けたことを特徴とする動力舵取装置。

【請求項3】 動力助勢機構と、ステアリングに連結された入力軸と操舵機構に連結された出力軸との相対的作動角に応じてステアリングの操作方向への助勢力を制御する制御弁とを有する動力舵取装置において、前記制御弁は入力軸に連結された外周に溝部とランド部が交互に形成された入力部材と、出力軸に連結され前記入力部材に対向するように溝部とランド部が交互に形成された出力部材とを有し、油圧発生源に連通する供給通路が開口された前記溝部の両側に位置するランド部の角部に面取り部を設け、リザーバタンクに連通する排出通路が開口された前記溝部の両側に位置するランド部の角部に段付部を設けたことを特徴とする動力舵取装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は動力舵取装置に係り、特に運転者のステアリング操作に応じて操舵輪に対する操舵力をアシストする動力舵取装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より車両の操舵フィーリングを向上させるため、動力舵取装置（パワーステアリング装置とも呼ばれている）の開発が種々行われている。ここで、従来の動力舵取装置は、車両のエンジンにより駆動される油圧ポンプを油圧発生源とし、ステアリングホイール

が操舵される際にその油圧を用いて操舵力をアシストする構成となっている。

【0003】そして、上記のような動力舵取装置には、運転者のステアリング操作に応じて操舵輪に対する操舵力を制御するための制御弁と、制御弁から供給された油圧により操舵力をアシストする操舵力助勢機構と、が設けられている。この制御弁は、ステアリングホイールのステアリングシャフトと一体に回転する入力軸と、操舵輪に駆動力を伝達する出力軸とをトーションバーを介して連結してなる。

【0004】ステアリングホイールが操舵されてトーションバーが捩じられて入力軸と出力軸との間に相対変位が生ずる。その場合、トーションバーの捩じり方向により入力軸と出力軸との間に形成された油路に形成される絞りが切り換わり、操舵力助勢機構への油圧が操舵輪を左方向又は右方向に付勢するように供給される。従来の動力舵取装置としては、例えば特開平3-14769号公報に見られるような装置がある。この公報の動力舵取装置は、図10に示すように、出力側のスリーブ弁部材1にはランド部1aと溝部1bとが交互に形成され、スリーブ弁部材1に対向する入力側のロータ弁部材2にもランド部2aと溝部2bとが交互に形成されている。

【0005】そして、上記トーションバーの捩じりによりスリーブ弁部材1のランド部1aの角部とロータ弁部材2のランド部2aの角部との間が狭くなった絞り8が形成され、絞り8により作動油の流れ方向が制限される。これとともに、油圧ポンプ3から供給された作動油がランド部1aとランド部2aとの間の広い方の隙間を流れて駆動用シリンダ4の一方の室に供給される。よって、操舵輪は駆動用シリンダ4の駆動力にアシストされて操舵方向に操舵される。又、駆動用シリンダ4の他方の室から排出された作動油はリザーバタンク7に回収される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかるに、上記公報の動力舵取装置では、ロータ弁部材2の各ランド部2aの角部に操舵角に対する圧力変化をスムーズにするための面取り部5が設けられているため、図11に拡大して示すように、作動油は面取り部5とスリーブ弁部材1のランド部1aとの間に形成された絞り8の隙間Sを通過してリザーバタンクに流れることになる。

【0007】ところが、絞りが作用したときの上記隙間Sは、作動油が流入する入口Saが狭く、作動油が流出する出口Sbが広がっている。そのため、作動油は隙間Sを通過する過程で大幅に減速されるので、入口付近で負圧領域6（図11中、破線で示す）が発生する。従って、上記従来の動力舵取装置では、作動油が隙間Sを通過する際、負圧領域6においてキャビテーションが発生し、これによる異音が生ずるといった問題がある。

【0008】そこで、本出願による発明は上記課題に鑑

み、油圧発生源から供給される圧油が入力側のランド部と出力側のランド部との隙間の絞り部を介してリザーバタンクに流れる際に、絞り部の流路面積が次第に狭くなるようにして、キャビテーションによる異音が発生するのを防止することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、動力助勢機構と、ステアリングに連結された入力軸と操舵機構に連結された出力軸との相対的作動角に応じてステアリングの操作方向への助勢力を制御する制御弁とを有する動力舵取装置において、前記制御弁は入力軸に連結された外周に溝部とランド部が交互に形成された入力部材と、出力軸に連結され前記入力部材に対向するように溝部とランド部が交互に形成された出力部材とを有し、油圧発生源に連通する供給通路が開口された前記溝部の両側に位置するランド部の角部に面取り部を設け、リザーバタンクに連通する排出通路が開口された前記溝部に対向配置されるランド部の両側の角部に面取り部を設けたことを特徴とする。

【0010】請求項2の発明は、動力助勢機構と、ステアリングに連結された入力軸と操舵機構に連結された出力軸との相対的作動角に応じてステアリングの操作方向への助勢力を制御する制御弁とを有する動力舵取装置において、前記制御弁は入力軸に連結された外周に溝部とランド部が交互に形成された入力部材と、出力軸に連結され前記入力部材に対向するように溝部とランド部が交互に形成された出力部材とを有し、油圧発生源に連通する供給通路が開口された前記溝部の両側に位置するランド部の角部に面取り部を設け、リザーバタンクに連通する排出通路が開口された前記溝部及び対向配置されるランド部の両側の角部に直角部を設けたことを特徴とする。

【0011】請求項3の発明は、動力助勢機構と、ステアリングに連結された入力軸と操舵機構に連結された出力軸との相対的作動角に応じてステアリングの操作方向への助勢力を制御する制御弁とを有する動力舵取装置において、前記制御弁は入力軸に連結された外周に溝部とランド部が交互に形成された入力部材と、出力軸に連結され前記入力部材に対向するように溝部とランド部が交互に形成された出力部材とを有し、油圧発生源に連通する供給通路が開口された前記溝部の両側に位置するランド部の角部に面取り部を設け、リザーバタンクに連通する排出通路が開口された前記溝部の両側に位置するランド部の角部に段付部を設けたことを特徴とする。

【0012】

【作用】請求項1記載の構成を採用することにより、油圧発生源から供給される圧油が絞り部（面取り部）を介してリザーバタンクに流れる際に、常に絞り部の流路面積が入口から次第に狭くなるため、絞り部内部で負圧発生がなく、キャビテーションの発生による異音の発生を

防止することができる。

【0013】また、請求項2記載の構成により、一方の絞り部においては流路面積が次第に狭くなる流路が形成されるため一方、他方の絞り部においては、直角部どうしが近接する。このため、シリンダへ流れる流量を除いたほぼ全量が流路面積が次第に狭くなる流路を流れ、負圧の発生に起因するキャビテーションの発生と異音の発生が防止される。また、他方の絞り部においては、流路面積の変化はなく、したがって、作動油が絞り部を通過する過程で流速の変化はなく負圧の発生は防止される。請求項3記載の発明の、リザーバタンクに連通する排出通路が開口された溝部の両側に位置するランド部の角部に段付部を設ける構成の採用により、その段付部でも油が逃げるようになり、流路が次第に狭くなる面取り部に流れが過度に集中することによって生じる面取り部での負荷が軽減され、キャビテーションによる異音の発生をより効果的に防止することができる。

【0014】

【実施例】図1乃至図5に本出願の発明になる動力舵取装置の一実施例を示す。各図中、動力舵取装置は、大略、制御弁11と、操舵力助勢機構として機能する油圧シリンダ12と、油圧源としての油圧ポンプ13と、作動油を回収するためのリザーバタンク14とよりなる。

【0015】制御弁11は、互いに一体的に固着されたギヤハウジング20と弁ハウジング21を有する。出力軸22は、ギヤハウジング20及び弁ハウジング21内に設けられた軸受23a、23bにより回転自在に軸承されている。又、出力軸22のピニオン22aは、出力軸22と交差する方向に往復動自在に支持されたラック軸24のラック24aと嚙合する。

【0016】ラック軸24は、油圧シリンダ12のピストン25を有するとともに、リンク機構（図示せず）を介して操舵輪と連結されている。ギヤハウジング20及び弁ハウジング21の内部には、軸受26a、26bにより回転自在に軸承された入力軸27が挿入されている。この入力軸27は、出力軸22と同軸的に軸承されるとともに、一端がステアリングシャフトを介してステアリングホイール（共に図示せず）に連結されている。

【0017】また、出力軸22と入力軸27とは、入力軸27の中空部27a内に挿入されたトーションバー28を介して相対的に回動可能に連結されている。従って、出力軸22と入力軸27とは、トーションバー28の捩じれ角に応じて相対的に回動する。上記出力軸22と入力軸27との間には、ロータリ形サーボバルブ部30（以下「バルブ部30」と称する）が設けられている。このバルブ部30は、入力軸27に設けられたロータリ弁部材（入力部材）31と、ロータリ弁部材31の外周面及び弁ハウジング21の内周21aに回動自在に嵌合され、結合ピン32により出力軸22に連結されたスリーブ弁部材（出力部材）33とよりなる。

10

20

30

40

50

【0018】又、バルブ部30は、供給ポート34、排出ポート35及び一对の給排ポート36、37を有し、4ポート絞り切換弁を構成している。供給ポート34は供給管路46aを介して油圧ポンプ13と接続され、油圧ポンプ13はサクシオン管路46bを介してリザーバタンク14と接続され、排出ポート35は排出管路47を介してリザーバタンク14と接続されている。

【0019】図4に示すように、スリーブ弁部材33の内周には、8個のランド部38₁～38₈と溝部39₁～39₈とが交互に形成されている。図5に示すように、ロータリ弁部材31の外周には、8個のランド部40₁～40₈と溝部41₁～41₈とが交互に形成されている。従って、スリーブ弁部材33のランド部38₁～38₈及び溝部39₁～39₈は、ロータリ弁部材31の溝部41₁～41₈及びランド部40₁～40₈と対向するように設けられており、ランド部38₁～38₈の端部とランド部40₁～40₈の端部との僅かな隙間を介して通過できるように形成されている。

【0020】スリーブ弁部材33のランド部38₁～38₈のうち一つおきのランド部38₁、38₃、38₅、38₇には、供給通路42が開口されている。各供給通路42は、油圧ポンプ13から圧送された作動油が供給される供給ポート34に連通されている。又、ロータリ弁部材31の溝部41₁～41₈のうち一つおきの溝部41₂、41₄、41₆、41₈には、排出通路43が開口されている。この排出通路43は、入力軸27とトーションバー28との間に形成された通路44に連通しており、さらに通路44は入力軸27に穿設された排出孔45を介して排出ポート35に連通されている。

【0021】スリーブ弁部材33の各溝部39₁～39₈には、分配孔48、49（図4中、破線で示す）の一方が交互に開口されており、分配孔48、49は前述した給排ポート36、37に連通している。又、給排ポート36、37は管路51、52を介して油圧シリンダ12の左、右シリンダ室12a、12bに接続されている。

【0022】上記スリーブ弁部材33のランド部38₁～38₈は、図4に拡大して示すように、油圧ポンプ13から吐出される吐出圧が供給される供給通路42が開口しないスリーブ弁部材33のランド部38₂、38₄、38₆、38₈の両側角部には面取り部53が設けられている。また、ロータリ弁部材31のランド部40₁～40₈は図5に拡大して示すように、排出通路43が開口しない溝部41₁、41₃、41₅、41₇の両側に位置するランド部の角部のみ面取り部54が設けられている。

【0023】従って、本実施例では、ランド部40₁～40₈又はランド部38₁～38₈の全ての角部に面取りを形成するのではなく、油圧ポンプ13から吐出され

る作動油が供給される供給通路42が開口された溝部41₁、41₃、41₅、41₇の両側に位置するランド部の角部に面取り部54と、リザーバタンクに連通する排出通路43が開口された溝部41₂、41₄、41₆、41₈に対向配置されるランド部38₂、38₄、38₆、38₈の両側の角部に面取り部53を設けてなる。

【0024】ここで、前述したステアリングホイールの操作により入力軸27に操舵トルクが加わると、トーションバー28が捩じられて、図3においてロータリ弁部材31がA方向に変位する。尚、図3では、一つの供給通路42周辺を拡大して説明したが、他の供給通路周辺も同様な構成であるので、図面上省略する。その結果、スリーブ弁部材33のランド部38₁の角部と、ロータリ弁部材31のランド部40₈の角部の面取り部54とが近接して第1の絞り55を形成する。これと同時にスリーブ弁部材33のランド部38₂の角部の面取り部53と、ロータリ弁部材31のランド部40₁の角部とが近接して第2の絞り56を形成する。

【0025】図6（A）に拡大して示すように、第1の絞り55では、矢印で示すように作動油が流れる。第1の絞り55においては、ランド部40₈の面取り部54とランド部38₁の角部との間に形成された隙間Sは、入口S aの方が出口S bよりも開口面積が大となっている。従って、上記第1の絞り55を通過する作動油は、広い入口S aから徐々に狭い出口S bに向かって流れることになり、入口S aから出口S bに流れる過程で減速されることがない。よって、第1の絞り55の内部で負圧領域が発生せず、キャビテーションの発生が防止され、これによる異音の発生も防止される。

【0026】図6（B）に拡大して示すように、第2の絞り56では、矢印で示すように作動油が流れる。第2の絞り56においても、ランド部38₂の面取り部53とランド部40₁の角部との間に形成された隙間Sは、入口S aの方が出口S bよりも開口面積が大となっている。従って、第2の絞り56を通過する作動油は、上記第1の絞り55の場合と同様に広い入口S aから徐々に通路面積が狭くなった出口S bに向かって流れることになり、入口S aから出口S bに流れる過程で減速されることがない。よって、第2の絞り56の内部で負圧領域が発生せず、キャビテーションの発生が防止され、これによる異音の発生も防止される。

【0027】上記のようにロータリ弁部材31の外周とスリーブ弁部材33の内周との間に形成される油路には、トーションバー28が捩じれにより第1の絞り55と第2の絞り56とが形成されるため、供給通路42から油路に吐出された作動油は絞り55、56により流れが制限されることになり、溝部39₁に開口する分配孔48を通過して油圧シリンダ12の右シリンダ室12bに供給され、操舵力をアシストすることとなる。

【0028】又、トーションバー28が上記とは逆方向に振じれた場合には、溝部39₈に開口する分配孔49を通過して油圧シリンダ12の左シリンダ室12aに供給される。図7に前記実施例のバルブ部30の変形例の構造を示す。図7に示すバルブ部30のロータリ弁部材31及びスリーブ弁部材33は、基本的には前記図1乃至図6に示した構造と同じ構造を有するが、作動油の供給通路42、排出通路43、分配孔48、49の位置及びランド部の角部の面取り位置を変更したものである。したがって、同図中、各構成部を示す符号は、前記図3に示したものと同符号を使用している。

【0029】同図中、スリーブ弁部材33の溝部39₁、39₂、39₃、39₄のうち一つおきの溝部39₁、39₃、39₅、39₇の底部には、供給通路42が開口されている。また、ロータリ弁部材31のランド部40₁～40₈のうち一つおきのランド部40₂、40₄、40₆、40₈には、排出通路43が開口されている。そして、スリーブ弁部材33の各ランド部38₁～38₈には、分配孔48、49の一方が交互に開口されている。

【0030】上記スリーブ弁部材33の溝部39₁～39₈のうち供給通路42が開口する溝部39₁、39₃、39₅、39₇の両側に位置する各ランド部の角部には、面取り部53が設けられている。また、ロータリ弁部材31のランド部40₁～40₈のうち排出通路43が連通するランド部40₂、40₄、40₆、40₈の両側の角部には面取り部54が設けられている。

【0031】ここで、前述したステアリングホイールの操作によりトーションバー28が振じられると弾性変形するため、ロータリ弁部材31がA方向に変位する。その結果、スリーブ弁部材33のランド部38₁の角部と、ロータリ弁部材31のランド部40₈の角部に形成された面取り部54とが近接して第1の絞り55を形成する。これと同時にロータリ弁部材31のランド部40₁の角部と、スリーブ弁部材33のランド部38₂の角部に設けられた面取り部54が近接して第2の絞り56を形成する。

【0032】前述した図6(A)(B)に示すように、第1の絞り55及び第2の絞り56において、作動油は広い入口Saから狭い出口Sbに向かって流れることになり、入口Saから出口Sbに流れる過程で減速されることはない。よって、第1の絞り55及び第2の絞り56の内部で負圧領域が発生せず、キャビテーションの発生が防止され、これによる異音の発生も防止される。

【0033】上記図7では、一つの供給通路42周辺を拡大して説明したが、他の供給通路周辺も同様な構成であるので、図面上省略する。図8は、本出願の発明に係る動力舵取装置の他の実施例の制御弁の各弁部材の構造を示す。本実施例によるバルブ部も前記図3に示したものと基本的に同様な構造を有するものであるが、各ランド部の角部に形成する面取り部の位置を変更したもので

ある。したがって、図8においても、各構成部の符号は、図3のものと同一符号を使用して説明する。

【0034】同図中、スリーブ弁部材33のランド部38₁乃至38₈の内一つおきのランド部38₁、38₃、38₅、38₇には供給通路42が形成されている。また、スリーブ弁部材33の各溝部39₁～39₈には、分配孔48、49の一方が交互に開口されている。そして、ロータリ弁部材31の溝部41₁～41₈のうち一つおきの溝部41₂、41₄、41₆、41₈の底部には、排出通路43が開口されている。

【0035】上記ロータリ弁部材31の溝部41₁～41₈のうち供給通路42が開口する溝部41₁、41₃、41₅、41₇の両側に位置する各ランド部の角部には、面取り部54が設けられている。したがって、本実施例では、油圧発生源13に連通する供給通路42が開口された溝部の両側に位置するランド部の角部のみに面取り部54を設け、リザーバタンクに連通する排出通路43が開口された溝部41₂、41₄、41₆、41₈及びこれらに対向配置されるランド部38₂、38₄、38₆、38₈の両側の角部を直角部57としている。ここで、前述したステアリングホイールの操作によりトーションバー28が振じられると弾性変形するため、ロータリ弁部材31がA方向に変位する。

【0036】その結果、スリーブ弁部材33のランド部38₁の角部と、ロータリ弁部材31のランド部40₈の角部に形成された面取り部54とが近接して第1の絞り55を形成する。これと同時にロータリ弁部材31のランド部40₁の角部の直角部57と、スリーブ弁部材33のランド部38₂の角部の直角部57とが近接して第2の絞り56を形成する。

【0037】この結果、油圧発生源13に連通する溝部41₁の絞り部55は流路面積を次第に狭くする一方、リザーバタンク14に連通する溝部41₂の絞り部56は直角となり、流れが制限される。したがって、本実施例によれば、油圧発生源13からの流量は、シリンダ12へ流れる流量を除いたほぼ全量が狭まり面取り部を通過することとなり、広がり流れが存在せず、キャビテーションによる異音の発生が防止できる。

【0038】また、本実施例によれば、ランド部に設ける面取り部は、ロータリ弁部材側のみに設け、スリーブ弁部材には設けないため、各弁部材の製作が容易となる。また、スリーブ弁部材側に面取り部を形成するにあたっては、面取り開始点を精度よく作ることが困難であり、本実施例によれば、面取りはロータリ弁部材側のみであるため、精度を高くし、均一な特性を有する制御弁とすることができる。

【0039】図9は、本出願の発明による他の実施例を示すもので、図8に示した実施例のものにおいて、ロータリ弁部材31のリザーバタンク14に連通する排出通路43が開口された溝部41₂、41₄、41₆、41₈。

10

20

30

40

50

の両側に位置するランド部の角部に段付部58を設けたものである。したがって、本実施例のバルブ部では、油圧発生源13に連通する供給通路42が開口された溝部41₁、41₃、41₅、41₇の両側に位置するランド部の角部に面取り部54を設け、リザーバタンク14に連通する排出通路43が開口された溝部の両側に位置するランド部の角部を段付部58を設けてなるものである。

【0040】本実施例において、ステアリングホイールの操作により、ロータリ弁部材31がA方向に変位したとする。その結果、スリーブ弁部材33のランド部38₁の角部とロータリ弁部材31のランド部40₁に設けられた面取り部54が近接して第1の絞り55を形成する。これと同時にスリーブ弁部材33のランド部38₂の角部とロータリ弁部材31のランド部40₁の段付部58とが近接して第2の絞り56が形成される。

【0041】ここで、第1の絞り55においては、流路面積が次第に狭まる流路が形成されて、前述の実施例と同様にキャビテーションの発生が防止され、これにより異音の発生が防止される。また、第2の絞り56においては、ロータリ弁部材31のランド部40₁の角部に段付部58を設けたため、作動油が流れる間隙S'が形成される。

【0042】図8の実施例においては、絞り56において、作動油は殆ど阻止され、そのため、流路面積が狭まる絞り55に過度に流れが集中する場合が生ずることがあり、油圧発生源であるポンプ13の吐出量が多いシステムの場合には、流路面積の狭まる絞りといえどもキャビテーションが発生することもある。本実施例においては、絞り56において所定量の作動油を逃がすことにより、絞り55の負荷を軽減することになり、キャビテーションの発生を防止することができる。

【0043】尚、図8及び図9の実施例では、圧力発生源13に連通する供給通路42は、スリーブ弁部材33のランド部38₁、38₃、38₅、38₇に設けたものであるが、図7の実施例の様に、供給通路42の開口部をスリーブ弁部材33の溝部39₁、39₃、39₅、39₇に設けるようにすることも可能である。また、上記実施例では、ロータリ形の制御弁を一例として説明したが、これに限らず、スプールを摺動させるスプール形の制御弁にも本発明が適用できるのは勿論である。

【0044】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、油圧発生源から供給される圧油が制御弁の絞り部を介してリザーバタンクに流れる際に、常に絞り部の流路面積が広い面積から次第に狭くなるため、絞り部内部で負圧の発生がなく、キャビテーションの発生による異音の発生を防止することができる。

【0045】請求項2記載の発明によれば、制御弁の油

圧発生源に連なる溝部及びランド部の絞り部の流路は次第に狭くなり、前記請求項1と同様にキャビテーションの発生による異音の発生を防止することができる。また、リザーバに連通する溝部及びランド部の絞り部は直角部で形成されることにより負圧の発生による、キャビテーション、異音の発生は防止できる一方、弁部材の製造上、出力部材に面取り部を施すことを必要とせず、製造が容易となる。また、制御弁の特性である、操舵角一油圧(θ-P)特性は、面取り部により調整されるが、この場合、入力部材の面取り部の調整だけで行うことができ、製造コストを低減することができる。

【0046】請求項3記載の発明によれば、油圧発生源に連通する供給通路が開口された溝部の両側に位置するランド部の角部に面取り部を設け、リザーバタンクに連通する排出通路が開口された溝部の両側に位置するランド部の角部を段付部を設けることにより、一方の絞り部における段付部において作動油を逃がすことができ、その結果、他方の流路が次第に狭まる絞り部での負荷が請求項2の場合よりも軽減されることとなって、キャビテーションの発生による異音の発生を防止することができる。また、弁部材の製造上、出力部材に面取り部、段付き部を施すことを必要とせず、製造が容易となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明になる動力舵取装置の一実施例の要部を示す縦断面図である。

【図2】動力舵取装置の制御弁の構成を示す縦断面図である。

【図3】スリーブ弁部材とロータリ弁部材との間に形成される油路及び絞りの一部を拡大して示す縦断面図である。

【図4】スリーブ弁部材を拡大して示す縦断面図である。

【図5】ロータリ弁部材を拡大して示す縦断面図である。

【図6】第1の絞り、第2の絞りを拡大して示す縦断面図である。

【図7】本発明の変形例の一部を拡大して示す縦断面図である。

【図8】本発明の他の実施例の弁部材の一部を拡大して示す縦断面図である。

【図9】本発明の他の実施例の弁部材の一部を拡大して示す縦断面図である。

【図10】従来の構成を説明するための縦断面図である。

【図11】従来の絞り形状を説明するための縦断面図である。

【符号の説明】

- 11 制御弁
- 12 油圧シリンダ
- 13 油圧ポンプ

11

12

14 リザーバタンク

22 出力軸

24 ラック軸

25 ピストン

27 入力軸

28 トーションバー

30 ロータリ形サーボバルブ部

31 ロータリ弁部材

33 スリーブ弁部材

38₁ ~ 38₈ ランド部39₁ ~ 39₈ 溝部* 40₁ ~ 40₈ ランド部41₁ ~ 41₈ 溝部

42 供給通路

43 排出通路

46a 供給管路

46b サクション管路

47 排出管路

53, 54 面取り部

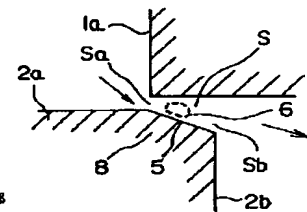
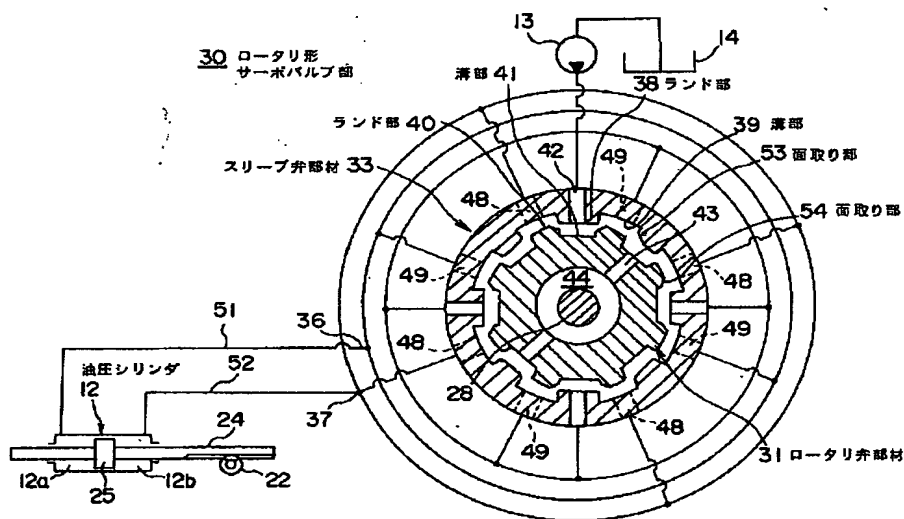
57 直角部

10 58 段付部

*

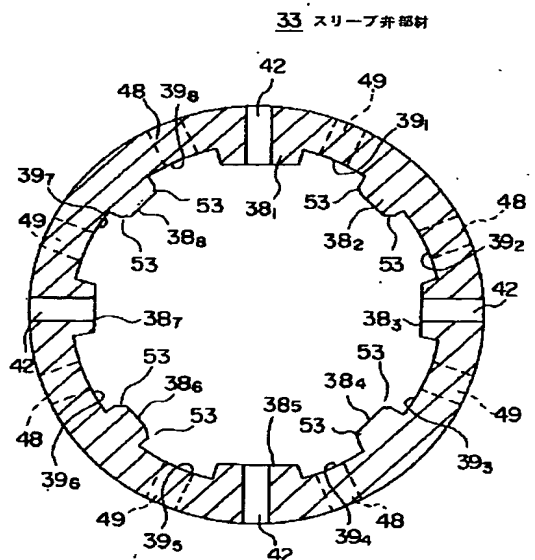
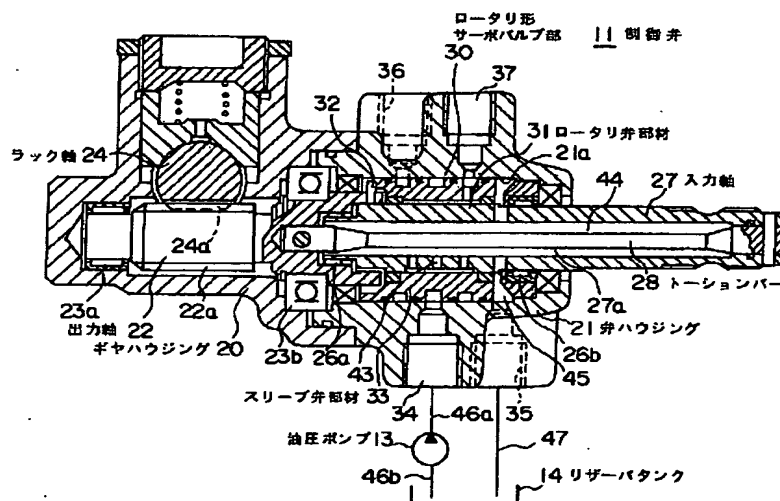
【図1】

【図11】

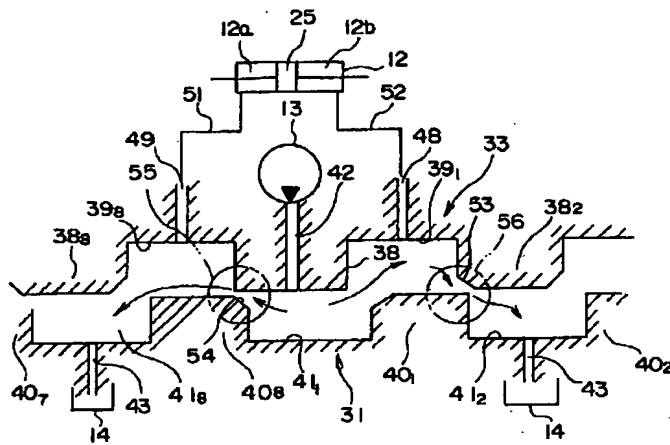


【図2】

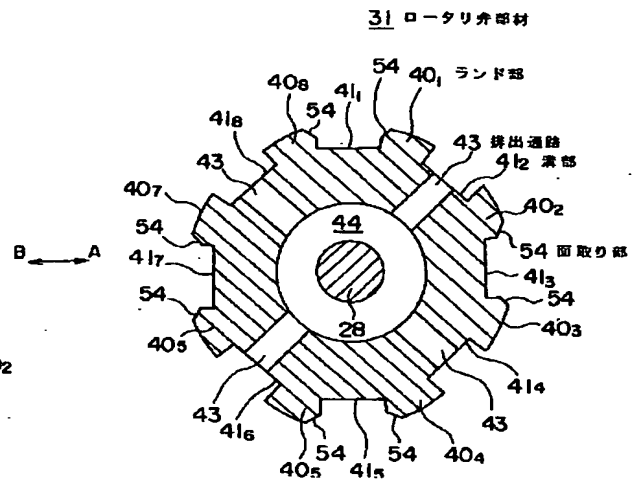
【図4】



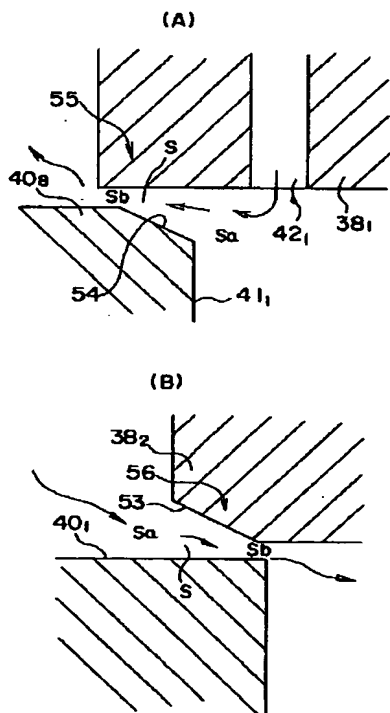
【図3】



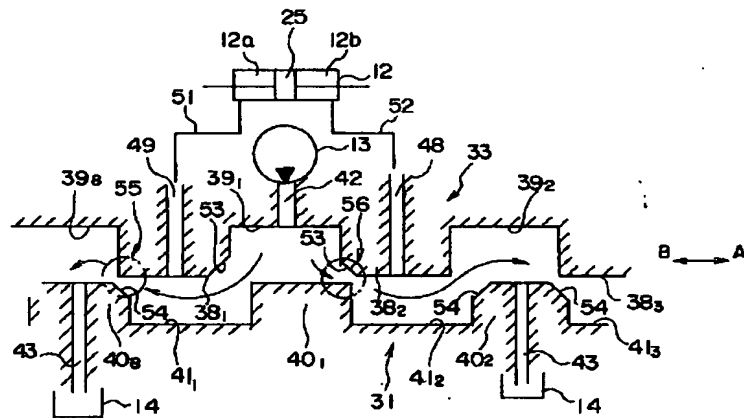
【図5】



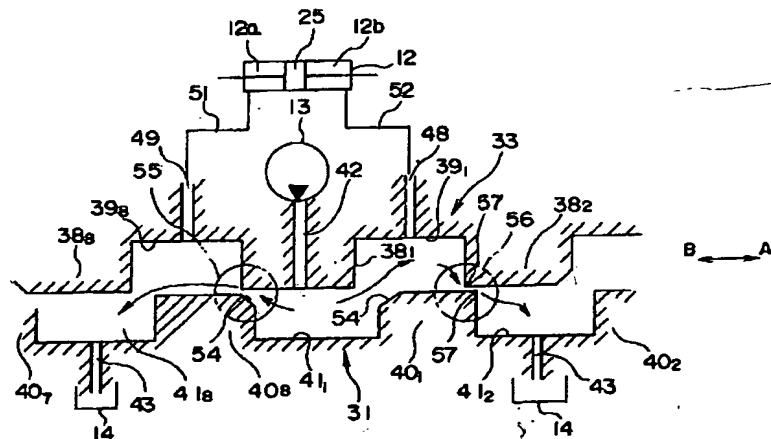
【図6】



【図7】



【図8】



A detailed cross-sectional diagram of a semiconductor device. At the top, there's a thin layer 12 with two small rectangular features 12a and 12b. Below this is a larger block 51. In the center of block 51 is a circular feature 42. To the right of 42 is another circular feature 48. Below these are two rectangular blocks 39a and 39b. Each contains a smaller rectangle 38a and 38b respectively. These are situated above a horizontal layer 54. Below layer 54 are two more rectangular blocks 40a and 40b, each containing a smaller rectangle 41a and 41b. The entire assembly sits on a base layer 14. Various other labels like 13, 52, 49, 55, 56, 58, 407, 43, 418, 408, 31, 401, 412, 402, and 58 point to specific interfaces or features. Arrows A and B at the bottom right indicate horizontal directions.